



LÓGICA E PROGRAMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS: A MATEMÁTICA COMO ELEMENTO ESTRUTURANTE PARA INICIAÇÃO AO APRENDIZADO DE PROGRAMAÇÃO

Érica Oliveira dos Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
ericaoliveirasantos88@gmail.com

Neumar Regiane Albertoni Machado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
neumarmatematica@gmail.com

Giane Fernanda Schneider Gross
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
giane.fer@gmail.com

Marco Aurélio Kalinke
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
marcokalinke@yahoo.com.br

Resumo: A Robótica Educacional enquanto alternativa para uma concepção de educação inovadora, tem se destacado no cenário educacional. Nesta abordagem, a programação é tida como um elemento que promove interação, não apenas com o computador, mas também entre os estudantes, possibilitando desenvolvimento de raciocínio e lógica na construção de algoritmos e programas. Esta comunicação, apresenta resultados de uma investigação sobre como o ensino de lógica e programação pode ser iniciado para estudantes no 3º ano do Ensino Fundamental, e tem por objetivo analisar a percepção inicial dos estudantes sobre este tema, evidenciando os conceitos matemáticos por eles apreendidos. Com a metodologia de estudo de caso, que ocorreu em uma escola pública do estado do Paraná, a pesquisa foi dividida em duas etapas, a primeira, com uma entrevista com a professora da oficina de Robótica, na segunda, foram realizadas as observações das atividades desenvolvidas na sequência didática aplicada. Apoiados no caso estudado e considerando o contexto em que ocorreu a pesquisa, notamos que os estudantes precisam ser mais desafiados com práticas concretas que relacionem a lógica de programação com a Matemática.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Educação Matemática. Programação Lúdica. Ensino Fundamental I.

INTRODUÇÃO

A Robótica Educacional tem se apresentado como um recurso para o desenvolvimento de habilidades, tanto sociais quanto cognitivas, para o ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, da educação infantil ao ensino médio (CAMPOS, 2017). Desta forma, tem

ganhado espaço entre muitos educadores, destacando-se no cenário educacional como uma alternativa para uma concepção de educação inovadora. Portanto, se faz necessário um aprofundamento em pesquisas na área de ensino, aprendizagem e mediação, especificamente na linha de mediações por tecnologias no ensino de ciência e matemática, que possam embasar esta prática.

Perante a um público que nasceu imerso na cultura digital, iniciativas em que os estudantes possam visualizar a construção de seu conhecimento, diante de uma aprendizagem científica, por meio de resolução de problemas, propostos por suas próprias indagações, se fazem necessárias. Assim, possibilitando que os estudantes visualizem e questionem o resultado e o processo de seus projetos, como uma forma de despertar o interesse, por disciplinas culturalmente consideradas mais difíceis, como a matemática.

Entretanto, a aprendizagem científica com o uso da Robótica Educacional, esbarra em uma dificuldade inerente à grandes sistemas, como o sistema de ensino brasileiro, visto que abrange um vasto cenário de possibilidades. Considerando o sistema público e particular, e mesmo entre sistemas públicos, de ordem municipal, estadual e federal, encontram-se muitas desigualdades em relação ao acesso às tecnologias na escola. Essa questão é apontada por Kalinke (2014), ao falar sobre a situação de novas tecnologias no Brasil, no âmbito das atividades pedagógicas.

As possíveis dificuldades para o desenvolvimento da Robótica Educacional podem se apresentar como a não inserção da Robótica nos currículos escolares (dando importância à essa prática e tempo necessário para fazê-la), custo de aquisição de equipamentos, softwares, e também a formação do docente para articulação teórico prática com os estudantes. Especialmente neste último item, percebe-se uma certa hesitação por parte de alguns professores para trabalhar com tecnologias em sala de aula:

A maioria dos professores apresenta um grau de envolvimento muito pequeno com a tecnologia nas suas atividades escolares e, em muitos casos, ela ainda é vista com muita relutância ou desconhecimento. Isso gera uma utilização substancialmente menor do que aquela demandada pela velocidade da integração de tecnologia ao cotidiano do homem e da sociedade (KALINKE, 2014, p. 27).

Para que a Robótica Educacional, em ambientes formais de ensino, ou seja, nas escolas, ganhe ainda mais evidência é primordial que seja desmistificado o conceito de que para se trabalhar com Robótica seja necessário ter equipamentos de custo elevado e formação específica nesta área.

Nessa perspectiva, compreender como a escola pode mediar as questões da inserção da tecnologia, contribuindo para que o estudante possa ter uma visão, não apenas de consumidor

de tecnologia, mas de sujeito crítico à suas formas de produção e consumo, ampliando a visão relativa ao uso da tecnologia.

Esta comunicação científica, explana os resultados de uma investigação sobre a aplicação de uma sequência didática, com oficina de Robótica Educacional, para estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública no estado do Paraná. Estes resultados partiram de um estudo de caso, fruto da seguinte problemática: como o ensino de lógica e programação pode ser iniciado para estudantes no 3º ano do Ensino Fundamental? E tem por objetivo analisar a percepção inicial dos estudantes sobre este tema, evidenciando os conceitos matemáticos por eles apreendidos.

CAMINHOS PARA O DESPERTAR: A MATEMÁTICA E A LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS

Aspectos relacionados ao raciocínio matemático se apresentam como algo natural desde os primeiros momentos de desenvolvimento das crianças. Mesmo em crianças muito pequenas, alguns conceitos matemáticos são estimulados, mesmo que de forma inconsciente pelos adultos. Um exemplo disso é a questão da quantificação, ao perguntar para crianças a sua idade, a maioria delas de forma instintiva, responde verbalmente e apontando a quantidade de dedos.

O raciocínio lógico matemático, depura o raciocínio matemático e requer do indivíduo uma capacidade de organização e consciência do pensamento. A matemática ao se debruçar sobre a lógica se preocupe em estudar a forma e a estrutura que o pensamento se organiza, para se chegar a uma resolução. Esta capacidade de organização do pensamento pode ser desenvolvida por meio de habilidades mentais que se apresentam aos estudantes desde o início da fase escolar.

Para Kenski (2007), o termo inovação não se restringe apenas às tecnologias digitais, sendo que considera o cérebro humano como a mais aperfeiçoada tecnologia, por ser capaz de raciocinar e usar conhecimentos de acordo com a necessidade dada pelo momento, “o uso do raciocínio tem garantido ao homem um processo crescente de inovações” (KENSKI, 2007, p. 15). A autora define tecnologia como um conjunto de conhecimentos que se aplicam ao planejamento, construção e utilização de um equipamento à determinado tipo de atividade, portanto, é justamente o raciocínio, quando colocado em prática, que permite a criação da tecnologia.

Desta maneira, as tecnologias ajustam-se ao tempo e espaço à que são utilizadas. Na atualidade parece um tanto quanto difícil imaginar um contexto sem qualquer acesso às tecnologias digitais, principalmente as utilizadas para comunicação. Essa percepção do papel

das tecnologias na constituição das culturas, que se moldam em inteligências cada vez mais coletivas e que resultam ao que Lévy (2010), denomina de cibercultura, transformaram a forma como aprendemos e também, o que aprendemos:

Qualquer reflexão sobre o futuro dos sistemas de educação e de formação na cibercultura deve ser fundada em uma análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber. Em relação a isso, a primeira constatação diz respeito à velocidade de surgimento e de renovação dos saberes e *savoir-faire*. Pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira. A segunda constatação, fortemente ligada à primeira, diz respeito à nova natureza do trabalho, cuja parte de transação de conhecimentos não para de crescer. Trabalhar quer dizer, cada vez mais, aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos. Terceira constatação: o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), imaginação, (simulações), percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos) (LÉVY, 2010, p. 159).

Experiências de aprendizagem envolvendo programação, em alguns países já se fazem presentes nos currículos escolares. O trabalho por competências indicado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017), aponta que as decisões pedagógicas contidas nos currículos escolares brasileiros, deve se dar por meio de, indicações do que os estudantes devem “saber” e o que devem “saber fazer”. Ao explicitar uma competência considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, pretende-se assegurar que as aprendizagens essenciais definidas pela BNCC sejam efetivadas. Apesar da programação não ser citada de forma direta na BNCC, ao trabalhar com este tema podemos relacioná-lo com as competências gerais e demais áreas do conhecimento, propostas pelo documento.

A robótica e a programação, na área educacional vêm se apresentando como uma forma de buscar novas alternativas para uma concepção de educação inovadora, que procura contribuir de forma significativa com novas perspectivas de ensino. A partir de seu desenvolvimento, os interesses dos estudantes tomam novos sentidos, novas formas de ver o ensino, sendo o âmago da robótica educacional: a construção do conhecimento pelo próprio aprendiz. Dessa forma, a robótica denota estar interligada a uma possibilidade efetiva de otimização das estratégias de trabalho na Educação Matemática, possibilitando uma melhoria nas ações por parte do professor, nas mediações dos conhecimentos construídos pelos estudantes.

As inovações culturalmente apresentadas pela sociedade estão presentes em nosso dia a dia. Faz parte do papel dos educadores e da escola preparar alunos para encarar tais mudanças

com habilidade e responsabilidade. Em correspondência às tecnologias e seu uso nas escolas, Richit, Mocrosky e Kalinke (2015, p. 120), descrevem que:

[...] as mudanças socioculturais, mobilizadas pela presença das tecnologias no cotidiano das pessoas, estendem-se para a escola e deflagram formas diferentes de pensar e conduzir a prática pedagógica e, sobretudo, modificam as relações interpessoais que se estabelecem nesse cenário, bem como as relações com o conhecimento. Esse movimento de pensar sobre e para a prática pedagógica não se dá alheio a participação do aluno e do professor. Antes, enlaça múltiplos elementos, os quais perpassam, necessariamente, a formação profissional docente.

A formação do professor deve decorrer das necessidades de aprendizagem dos estudantes, de maneira que o foco seja o conhecimento, mediante as mudanças socioculturais ocorridas no cotidiano, desta forma, considerando as inovações referentes às tecnologias digitais.

Seymour Papert, que foi pesquisador do MIT (Massachusetts Institute of Technology), é o precursor da robótica educacional em 1960, quando iniciou os trabalhos no MIT. Ele trabalhou durante alguns anos com Jean Piaget, e fundamentou-se na teoria dele, para desenvolver sua própria teoria. Em sua teoria denominada construcionismo, Papert (2008), apresenta que o estudante aprende pelo fazer, para ele o que se aprende fazendo, tem raízes mais profundas na mente do que qualquer coisa que lhe seja contada por alguém.

Os estudantes aprendem melhor quando eles estão ativamente envolvidos na construção de algo que tenha significado para eles, seja um poema, um robô, um castelo de areia ou até mesmo um programa para computador [...] Para isso, é preciso que os estudantes tenham a oportunidade de pensar, dialogar e construir conhecimentos não apenas repeti-los como geralmente acontece nos ambientes escolares (PAPERT, 2008, p. 137).

Neste viés de pensamento Papert (2008), propõe com o construcionismo, um novo método de ensino em que, com a utilização de computadores, os estudantes poderiam interagir com a máquina e assim, construir seus conhecimentos desenvolvendo diferentes habilidades, tais como, raciocínio lógico, autonomia e criatividade. Esta concepção de uso do computador, é apresentada por Papert em suas pesquisas sobre a linguagem LOGO¹ (PAPERT, 1986).

¹ Papert (1986), em sua obra sobre computadores e educação, descreve a utilização da linguagem LOGO por crianças. Nesta obra que tem como título original: *Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas*, em tradução literal, *Tempestade da mente - Crianças, Computadores e Idéias Poderosas*, nos apresenta suas pesquisas sobre essa linguagem de programação.

Atividades que estimulam a aprendizagem em programação promovem o pensamento lógico, matemático e a capacidade de resolução de problemas. Estas atividades possibilitam a interação, não apenas com o computador, mas também com os colegas da turma, visando criar um ambiente colaborativo, motivando a troca de informações e a busca de que novas hipóteses se façam presentes (CORREIA, SILVA, 2005).

A chamada programação desplugada, proporciona ao estudante a resolução de problemas aplicados no dia a dia, auxiliando na compreensão dos conteúdos e no ensino de Ciências e Tecnologia. As atividades aplicadas com a programação desplugada, não dependem do uso de hardware ou software, proporcionando adquirir habilidades cognitivas mediante a aplicação de atividades utilizando materiais concretos de uso habitual, como papéis e lápis. Entretanto, o aprendizado tem como objetivo remover barreiras que inibem um aprendizado mais amplo de informática (BELL, et. al. 2011).

Disponibilizado ao público em 2007, o Scratch foi criado para ser um ambiente de programação intuitivo pois, os blocos de construção, que determinam os comandos são visíveis ao usuário, enquanto ele executa sua lista de comandos para criar uma pilha ordenada de blocos e assim, o seu próprio bloco de programação. Os blocos de construção, são “arrastados” para a área de comando e o usuário vai encaixando um, ao outro. Por serem apresentados dessa forma, devem obedecer a uma organização de encaixe (VENTORINI e FIOREZE, 2014). Uma particularidade desse ambiente de programação é que as movimentações de um personagem utilizado na programação, são determinadas por coordenadas, baseadas no sistema cartesiano, considerando os eixos X e Y para serem quantificados com um numeral pelo usuário, o que irá determinar a movimentação do personagem durante a execução da programação.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem enfoque na abordagem qualitativa, pois nos atentamos mais ao caminho percorrido do que aos resultados obtidos durante a aplicação dos instrumentos metodológicos (GODOY, 1995). Trata-se de uma pesquisa investigativa, que privilegia essencialmente, a compreensão dos problemas a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação.

Para tanto, utilizamos o estudo de caso por entender que possibilita uma investigação que preserva as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real (YIN, 2001), sendo assim, uma possibilidade de se aprofundar, em uma visão mais completa do caso

estudado, por meio da coleta de dados, dentro das condições reais dos acontecimentos abordados teoricamente.

Selecionamos para pesquisa uma escola pública no estado do Paraná que oferta a modalidade de estudos em tempo integral. Nesta escola, os estudantes têm as atividades obrigatórias do currículo, no período matutino. No período vespertino são ofertadas atividades organizadas em Práticas Educativas, dentre elas, a Prática de Ciência e Tecnologias, à qual está inserida a oficina de Robótica Educacional.

A turma é composta por 29 estudantes matriculados no 3º Ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, segundo a professora responsável pela oficina, a escolha desta turma em específico, para o trabalho com esta temática, se deu pela prerrogativa da possibilidade de continuidade de trabalho com estes estudantes no decorrer de sua permanência na escola até o 5º Ano do Ensino Fundamental.

Para os procedimentos de levantamento de dados, a pesquisa contou com duas etapas, a primeira de forma exploratória, com o objetivo de encontrar descrições do fenômeno, ocorreu mediante a realização de uma entrevista, com a professora responsável pela oficina de Robótica Educacional, o registro foi realizado via gravação de áudio, com posterior transcrição dos dados obtidos. Esta etapa foi de suma importância para que os pesquisadores pudessem se contextualizar sobre o planejamento realizado pela professora para o desenvolvimento de suas aulas, e conjuntamente explicitar à professora, a problemática e objetivo da pesquisa, verificando se estes poderiam se adequar às necessidades de ambas as partes.

Na segunda etapa, foram realizadas observações das aulas com as atividades desenvolvidas na sequência didática, elaborada pela professora em conjunto com os pesquisadores. Tais observações foram transcritas em relatório, para melhor análise dos dados.

As observações foram realizadas em 3 aulas de 55 minutos cada, sendo estas realizadas nas terças-feiras, momento em que a professora regente da referida turma, dispõe de tempo destinado a seu planejamento, e a professora da prática de Robótica assume a turma.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A professora da prática de Robótica já tinha trabalhado com estes estudantes no ano anterior, desta forma, a temática Robótica Educacional era de conhecimento dos mesmos, de modo que apresentaram noções básicas de eletrônica, por meio de trabalhos relatados pela professora, como: massinha elétrica, em que os estudantes constataram a condução de corrente elétrica, através da massinha de modelar (feita por eles), para os leds que acendem quando

ligados a uma fonte de energia, pilhas ou baterias. Ainda segundo a professora, neste projeto descobriram que, uma sobrecarga de energia, vinda de uma fonte de energia maior do que o receptor possa suportar, sem o fornecimento de uma resistência, ocasiona a queima do aparelho receptor, o teste foi feito ligando leds de 2 volts, sem conexão de resistores a uma bateria de 9 volts. Conforme trecho destacado na transcrição dos dados obtidos na entrevista, evidenciando para a professora que:

Sujeito 1 (Professora da oficina): Pude perceber que, mesmo sem se dar conta, os alunos estavam ali aplicando os conteúdos curriculares, que são, reconhecer a utilização dos números, contagem e medição de peças. Quantificação - Organizando sua contagem em agrupamentos de diferentes bases, 2,3,4... Comparação e ordenação: Comparando números maior/menor - para saber se a voltagem da bateria era suficiente ao motor, ou então se poderá ocorrer sobrecarga.

De acordo com o levantamento realizado, na entrevista com a professora, à época da pesquisa, o trabalho com robótica na turma pesquisada já tinha sido iniciado. Sendo então, pretendido por ela, como proposta de continuidade ao projeto, apresentar aos estudantes uma introdução ao conceito de lógica e programação. Instigando assim, uma discussão sobre uma nova etapa da oficina. Para a professora era importante que os estudantes compreendessem, o conceito de que para que um protótipo seja considerado robótico, para além das ligações elétricas básicas, também precisa apresentar uma programação.

Portanto, designadamente ajustando-se ao que se propõe esta pesquisa, em descrever sobre a possibilidade de ensino de lógica e programação em Robótica Educacional, aliando esse conteúdo de forma lúdica e adequada para a faixa etária dos estudantes, uma vez que estes pressupostos foram discutidos em conjunto para elaboração da sequência didática para que pudessem suscitar as discussões acerca da problemática de pesquisa.

Para isso, a sequência didática realizada com os estudantes teve por objetivo apresentar, conforme citado por Bell, et. al. (2011), uma atividade que não necessariamente designa a programação com uso de hardware ou de um software, ou seja, para a introdução desta temática, optou-se por iniciar as atividades de forma visual e lúdica, sem lançar mão previamente de códigos de computadores, mas com atividades envolvendo o conceito de código, que de igual forma pode ser aprendido com jogos, por meio de atividades desplugadas.

A proposta da sequência didática foi a de primeiramente, introduzir a programação, por meio de conhecimentos matemáticos, como forma de estruturar o aprendizado em programação.

De maneira a experimentar ao que Papert (1986), chamou de aprender a matemática usando o próprio corpo. Assim, tanto os conteúdos matemáticos de geometria e de operações aditivas e multiplicativas, estabelecidos como fundamentadores para essa introdução, quanto a apresentação à estrutura da lógica de programação, podem ser apurados pelos estudantes nas atividades propostas, com a visão de seus corpos e como os movimentos por eles realizados adquirem então, um aspecto concreto que ajuda a entender a lógica de programação e a fazer matemática.

A professora iniciou a aula apresentando o tema do projeto de trabalho: “Programando uma jornada nas estrelas” em alusão à comemoração aos 50 anos da chegada do homem à lua. Foi realizada uma contextualização aos estudantes com uma leitura sobre o tema, em que foi abordada a questão do código criado para o computador usado para que os astronautas pudessem realizar o pouso. Em seguida a professora instigou os estudantes:

Sujeito 1 (Professora da oficina): Agora vamos participar de uma missão de preparação para uma nova viagem espacial à lua, para tanto, a NASA convoca estudantes que tenham habilidades de programação, vamos lá!

As atividades foram planejadas de modo a contemplar atividades desplugadas e plugadas.

Para o contexto desplugado os estudantes foram levados a refletir sobre como comunicar instruções de forma clara e precisa. Além de ampliar as discussões, foram debatidas algumas questões sobre as variáveis de possibilidades para a mesma finalidade.

Termos utilizados na linguagem de programação como, parâmetro, variável e condicional, podem ser um pouco complexos para os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, mas quando essa introdução se dá de forma lúdica, é possível compreender, antes de nomear estes termos, a lógica necessária para executar uma tarefa.

Antes de chegar a uma aplicação de atividades com a criação de programas escritos com uma linguagem de programação em blocos, é importante vivenciar com os estudantes conhecimentos matemáticos que serão necessários para a compreensão da lógica inerente a estes ambientes de programação.

Isto pôde ser evidenciado na atividade em que os estudantes divididos em duplas, precisaram pensar em estratégias de localização sobre um tabuleiro. Tendo por objetivo alcançar o ponto de chegada de maneira ágil e eficaz, desviando-se dos obstáculos, como apresentado nas figuras 1 e 2, demonstrando o que foi planejado e o que foi executado

respectivamente, estes momentos foram observados na interação e demonstrados no trecho de diálogo entre os estudantes nesta atividade.

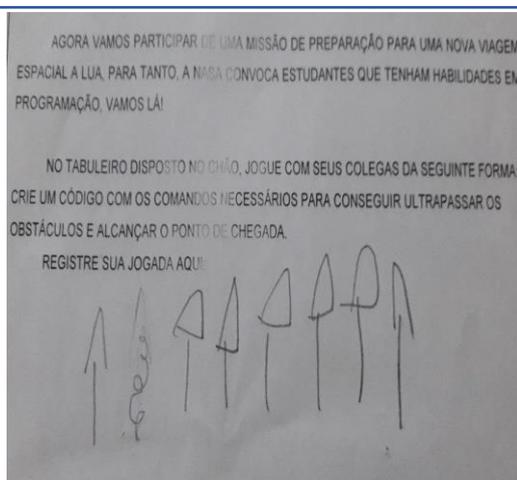


Figura 1 – Instruções para a realização da atividade desplugada.

Fonte: os autores



Figura 2 – Estudantes vivenciando a atividade de tabuleiro.

Fonte: os autores

Sujeito 2 (estudante): Mas você não precisa só desviar, você pode pular também, eu fiz a mola no meu, que dá pra pular.

Sujeito 3 (estudante): No meu ficou com 11 setas, sem pular.

Os estudantes elaboraram um código escrito utilizando setas de direção como representado na figura 1, e depois orientaram o colega para realizar o percurso, mediante o código elaborado, verificando se a estratégia foi adequada para a execução. Durante as discussões com a turma, alguns estudantes apresentaram dúvidas para a execução do comando durante percurso no tabuleiro.

Nesse momento, a professora fez questionamentos e mediações de forma debater e evidenciar os conhecimentos matemáticos, sobre as relações entre a orientação dada pelo colega e a movimentação das duplas, de forma a esclarecer a necessidade de orientação direita e esquerda, como no relato a seguir:

Sujeito 1 (Professora da oficina): Pessoal, para facilitar fiquem do mesmo lado do colega que está orientando, não esqueçam que sua posição determina a orientação de lado direito e esquerdo.

Por ser uma atividade diferenciada, havia certa agitação por parte dos estudantes e estes se deslocavam ao redor do tabuleiro, após a mediação da professora, alguns perceberam que deveriam estar posicionados no ponto definido como partida do jogo, no início do tabuleiro e então, iniciar as orientações do código para o colega.

Mesmo assim, observou-se que os alguns estudantes apresentaram dificuldades perante a localização, ou seja, a lateralidade, ao verbalizar o comando direita e esquerda. De mesmo modo, alguns estudantes que estavam executando a jogada no tabuleiro, recebiam a orientação verbal de maneira correta, mas executavam de maneira errônea. Como houve a possibilidade de que as duplas realizassem a jogada mais que uma vez, até mesmo a pedido dos próprios estudantes, eles tiveram a oportunidade de refletir tanto sobre a elaboração de seus comandos, quanto a execução do código. Destacamos que o jogo apresentou possibilidade para consolidação do processo de lateralização.

A atividade plugada ocorreu por meio da realização de um jogo em um site. Os estudantes precisavam resolver operações aditivas para descobrir qual era o ponto em que o robô precisava se deslocar, e ainda, realizar uma sequência de passos com o uso de setas indicativas de localização, para o deslocamento adequado até o resultado da operação.

Nesta atividade (figura 3) os estudantes pareceram estar mais à vontade pois muitos não solicitaram auxílio à professora. Além disso, demonstraram-se mais seguros para a realização de operações com cálculos mentais, baseando-se apenas aos números apresentados na operação solicitada no jogo. Outros estudantes utilizaram-se da contagem nos dedos, apresentando necessidade de vincular sua contagem a algo concreto. Alguns estudantes relacionaram a atividade plugada à desplugada, realizada no jogo com o tabuleiro, como descrito no trecho abaixo retirado da observação dos pesquisadores durante a aplicação:

Sujeito 2 (estudante): Nesse jogo também tem que colocar as setas que vai pra frente, pra baixo e dos lados, só que agora tem três vidas (ESTUDANTE B)

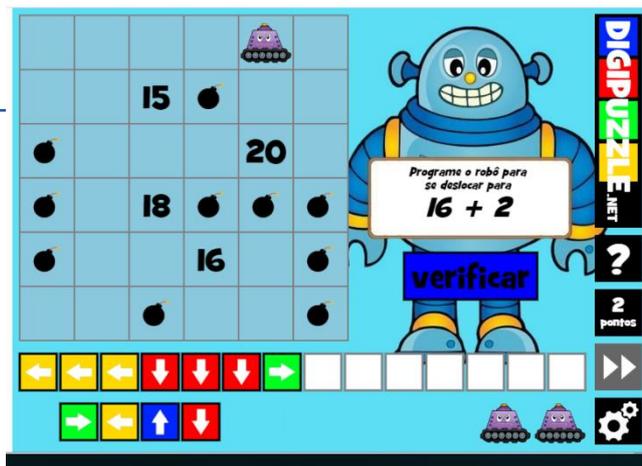


Figura 3 – Jogo Grade Matemática com setas, realizado com os estudantes
Fonte: www.digipuzzle.net

Ao se depararem com a operação $(16 + 2)$ representada na figura 3, uma das duplas demonstrou ter compreendido o processo de lateralização, atendendo aos requisitos solicitados no jogo para chegar ao ponto $(16 + 2 = 18)$, e ainda, colocando um código que atendeu ao deslocamento esperado para esta ação.

Segundo a professora, a atividade com a malha quadriculada ainda não foi aplicada aos estudantes em outros momentos de estudo. No entanto, eles apresentavam conhecimento sobre as relações de princípio multiplicativo e uso da “tabuada”. Nesta atividade, realizada de forma lúdica, foi proposto aos estudantes encontrar as localizações, orientados pelas linhas e colunas, apresentadas por multiplicações com apenas um algarismo compondo cada um dos fatores. O intuito desta atividade é que o estudante apresente sua compreensão de significado de multiplicação, e trabalhar a habilidade de compreender e verbalizar a forma e a estrutura do raciocínio lógico matemático utilizado para chegar à resolução.

Além disso, embora de maneira ainda não denominada, conhecer os parâmetros utilizados na movimentação para mudança de direção, utilizadas no Scratch, que baseia-se nas coordenadas cartesianas.



Figura 4 – Localização do resultado na malha quadriculada

Fonte: os autores

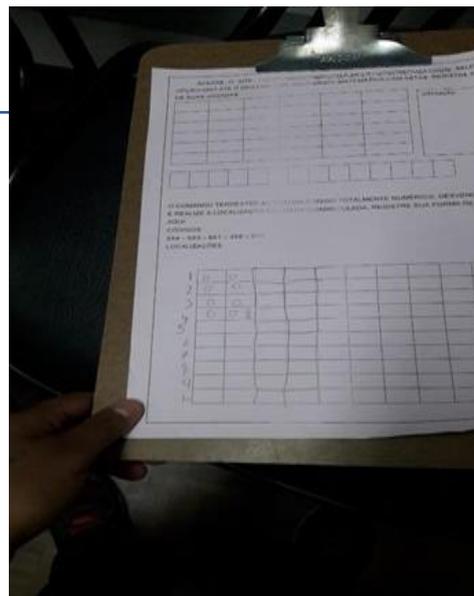


Figura 5 – Registro da atividade

Fonte: os autores

O enunciado da atividade solicitada para registro, orientava que os estudantes desvendassem os códigos (2×4 ; 5×3 ; 8×1 ; 4×6 e 9×6). Nesta atividade de forma concreta (figura 4), foi proposto a localização dos fatores 2 e 4.

A professora orientou para que os alunos observassem as linhas e colunas (malha quadriculada) construídas no chão da sala de aula e explicassem o que os números dispostos representavam para solucionar a multiplicação. Os estudantes responderam rapidamente o resultado 8. Contudo, não associaram o produto ao uso da malha quadriculada. A professora, neste momento precisou mediar, pedindo que um estudante se posicionasse na linha 2 e outro na coluna 4, explicando que a malha quadriculada pode ser utilizada como uma forma de solução para o cálculo proposto (2×4). Com isso, ela fez a seguinte questionamento:

Sujeito 1 (Professora da oficina): Sabendo que o resultado é 8, precisamos pensar em alguma forma para representar a solução na malha quadriculada, como faremos isso?

Após o questionamento, um dos estudantes apresentou a ideia de marcar 8 quadrados com um círculo em cada um, para isso utilizaram o giz, como representado na figura 4.

A professora foi mais requisitada pelos estudantes neste momento, procurando atender aos questionamentos, realizando as intervenções. A partir das interações, os resultados

solicitados na atividade, foram aparecendo. Alguns se mostravam familiarizados com o cálculo mental, mas ainda apresentavam insegurança para o registro na malha, até o momento que entenderam que o produto (8), era o mesmo que o número de quadrados contados, e que os fatores (2 e 4), direcionaram até o ponto de encontro.

Para a professora da oficina, esse trabalho de iniciação a uma lógica de programação, mesmo sem anunciar uma atividade diretamente ligada a códigos e softwares de programação, é uma maneira de mostrar que, mesmo os programas mais elaborados, atendem a uma sequência de passos criados pelo programador para executar determinada tarefa. A lógica do código, plugado ou desplugado permanece a mesma, deve seguir um conjunto de regras, que são os algoritmos, o passo a passo. Propiciar este conhecimento aos estudantes permite abrir uma oportunidade para que eles entendam, vejam sentido e queiram aprimorar, o domínio sobre os aparelhos digitais que são de uso tão comum para eles, e vejam que além do uso, também podem programar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos que mediante a aplicação da sequência didática, o ensino de lógica e programação em Robótica Educacional, pode ser apresentado aos estudantes do nível de Ensino Fundamental I, de forma que esteja adequada à faixa etária. As atividades realizadas de forma lúdica e com possibilidade de interação direta, por meio de jogos, podem promover a socialização entre os estudantes sobre a compreensão desta temática.

Na primeira etapa da pesquisa, foi de suma importância a contextualização sobre a problemática apresentada pelos pesquisadores e o andamento proposto pela professora da oficina. Esta etapa resultou no planejamento conjunto, que possibilitou elaborar a sequência didática que permitiu analisar a percepção inicial dos estudantes sobre este tema, evidenciando os conceitos matemáticos por eles apreendidos.

Na segunda etapa, pudemos observar que a percepção dos estudantes em relação a temática de programação, aliada aos conteúdos matemáticos, pode ser evidenciada em seus registros escritos e ao expressarem suas percepções por meio dos diálogos obtidos.

As atividades promoveram uma visão diferenciada sobre a geometria em relação a orientação e o deslocamento em um espaço delimitado, a partir de um ou mais pontos de referência, incluindo mudanças de direção, estabelecendo a interpretação e comunicação como obtido no jogo do tabuleiro. Percebeu-se também que os estudantes ainda não conseguiram estabelecer relações de significado para utilização dos números naturais em situações que

envolvam elaborar e resolver problemas do campo aditivo e multiplicativo, como observado na atividade da malha quadriculada.

Considerando a programação como um conjunto de procedimentos para executar uma tarefa, percebe-se uma possibilidade de ligação entre a programação e a matemática, pois ambos requerem procedimentos lógicos para sua execução.

Apoiados no caso estudado e considerando o contexto em que ocorreu a pesquisa, notamos que os estudantes precisam ser mais desafiados com práticas concretas que relacionem a programação com a Matemática. Uma alternativa é a aplicação de outras atividades plugadas e desplugadas para então chegar a um ambiente de programação por blocos conectivos lógicos, pois esses programas necessitam de uma abstração, que pode ser alcançada por intermédio de conteúdos matemáticos.

Em relação ao ensino de programação, para além do ganho técnico de apresentar uma outra linguagem aos estudantes, aprender sobre programação atende às demandas impostas pela sociedade atualmente e apresenta uma possibilidade de encarar as mudanças com uma visão diferenciada. Como apontado por Lévy (2010), uma importante consideração a se fazer é que a sociedade está modificando sua visão de educação e preparação para o mundo do trabalho. Entender os princípios da lógica de programação, em uma sociedade que está globalmente ligada a tecnologias digitais pode estar prestes a se tornar um requisito básico.

REFERÊNCIAS

BELL, T.; WITTEN, I. e FELLOWS, M. (2011). “**Computer Science Unplugged** – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador”. Tradução de Luciano Porto Barreto, 2011. Disponível em: <http://csunplugged.org/>. Acesso em 04 jun.2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** (Versão Final). Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em 23 jun. 2019.

CAMPOS, F. R. **Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras**. Disponível in: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/viewFile/8778/6944>>. Acesso em: 24 de jan. 2019.

CORREIA, L. H. A.; SILVA, A. J. de C. **Computador Tutelado**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de administração de empresas, v. 35, n.2, p. 57-63, 1995.

KALINKE, M. A. **Tecnologias no ensino: a linguagem matemática na web.** Curitiba: editora CRV, 2014.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas: Papirus, 2007.

LÉVY, P. **Cibercultura.** 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação.** São Paulo: Brasiliense, 1986.

_____. **Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

_____. **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades.** Curitiba-PR, Ed. UTFPR, 2015.

VENTORINI, A. E; FIOREZE, L. A. **O software scratch: uma contribuição para o ensino e a aprendizagem da matemática.** In: IV EIEMAT - ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA; 2º Encontro Nacional Pibid Matemática. 2014, Santa Maria. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/MC/MC_Venturine_Andre.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2019.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** 2 ed. Porto Alegre, Bookman, 2001.